

## Waterwebinar Think Big Act Small #4 | Energie opwekken

### Q&A chat vragen

Vrijdag 27 oktober 2023. Terug te zien via:

<https://platformwow.nl/terugblikken/2023/10/terugkijken-energie-opwekken-uit-water>

### **Blue Energy:**

***Wat is de winst om water van tevoren op te warmen zodat je een hogere opbrengst heb? Of verlies je dan zoveel energie voor opwarmen van het water dat het niets oplevert einde van de rit?***

Als het water warmer is, dan is de opbrengst hoger inderdaad. Maar opwarmen dat kost heel veel meer dan de extra opbrengst.... dus dat is echt ongunstig. We moeten werken met de echte temperatuur van de waterstromen die beschikbaar zijn.

***Hoeveel water kost het uit het IJsselmeer om 100 MW te bereiken? We moeten nl zuinig zijn op ons zoet water.***

Wij gebruiken alleen maar het water dat sowieso de zee in zou stromen; we concurreren niet met drinkwater of irrigatiewater. We zijn "de laatste in de rij" van het watergebruik, vlak voordat het toch de zee in stroomt; we gebruiken het nauwelijks een minuut, mengen het voor, met zeewater, en geleiden het terug in de natuurlijke stroom.

***Worden er geen chemische stoffen gebruikt in de voorbehandeling van het water?***

Inderdaad.... helemaal geen toevoegingen, geen chemicaliën.

***Als er meerdere aquathermie bronnen in eenzelfde stroomgebied komen, is dan de energie op een gegeven moment niet op? Ik bedoel dat de pluim van de ene bron de andere bron negatief beïnvloed?***

Afkoelen van oppervlaktewater voorkomt de vorming van blauwalg

***Hoeveel m<sup>3</sup>/s heb je nodig voor 1500 MWt?***

Voor 1500 MW heb je 1500 M<sup>3</sup> per seconde nodig aan zoet water en ook aan zout (zee) water

***Hoe ziet het business model eruit? m.n. de waardeketen van overheid<>Red Stack<>energie afnemers? heeft Red Stack een concessie van Rijkswaterstaat of een ministerie?***

Goede vraag.... concessies op water gebruik voor deze applicatie zijn nieuw... we gebruiken het water niet, we "lenen" het eventjes, en leiden het ook weer terug.

***Is de opgewekte energie genoeg om een hoogoven op te laten draaien (dus voor staalproductie?)***

Inderdaad hebben we continue water stromen nodig; inderdaad is dat nu op de afsluitdijk niet zo. Daar wordt nu gespuid bij laag water op de Waddenzee.

***Krijgen we nu extra hindernissen voor trekvissen die het toch al moeilijk hebben om te migreren?***

Bij bestaande infrastructurele werken.... daar verandert niks;

Als er nieuwe dammen gebouwd moeten worden... ja, dan wel.... maar...dat geldt voor alle flood-protection-systems. een vis passage rivier , zoals op de afsluitdijk is dan een mooie oplossing.

***Wat gebeurt er met de natrium- en chloor-ionen zodra de stroom gaat lopen?***

De zouten stromen met het water mee naar buiten; het zoute water wordt wat minder zout; het zoete water wordt wat zouter; dat gebeurt sowieso als de rivier de zee in stroomt.

***Hoe zit dat dan met hoeveelheid water uitwisseling in Oosterschelde? Want de flow wordt bepaald door open schuiven en als daar installaties tussen komen wordt er minder water uitgewisseld en bedoeling van deze open verbinding teniet gedaan.***

Dat klopt; we zijn daarbij afhankelijk van de maatregelen en beleid van Rijkswaterstaat. Oosterschelde heeft ook half brak water, dus de opwekcapaciteit is beperkt.

***Als je met Reverse Osmosis drinkwater maakt uit zeewater, komt er sterk zout water vrij (brine). Dit is weer veel zouter dan zeewater. Kan je hier de redstack technologie ook toepassen? Of geeft dit een veel lager rendement?***

Ja, zeker; brine is een mooie zoutwaterbron voor ons; zeker als de zoet water stroom dan zoet is, bijvoorbeeld gezuiverd afval water. Daar draait de Red Stack pilot in Spanje op!

***Is het niet onhandig om rioolwater af te koelen, dan wordt de rioolinstallatie groter omdat per 10C reacties 2 x langzamer verlopen?***

Als je het na het proces doet (met effluent), dan heb je daar geen last van.

***De opbrengst is toch sterk afhankelijk van de temperatuurverschil tussen zoete en zoute water? Wat is opbrengst uit 1500 m3/sec IJsselmeerwater naar Waddenzee?***

De opbrengst bij Blue Energy is vooral afhankelijk van het verschil in zoutgehalte, niet zozeer van het verschil in temperatuur (dat is het wel bij OTEC).

Aangezien het Waddenzee water niet zo zout is, is de opbrengst daar verhoudingsgewijs laag...1500 m3/sec IJsselmeer water dat de Waddenzee instroomt door een Blue Energy installatie zal waarschijnlijk ongeveer 1000 MW kunnen opleveren.

***Temperatuur van het water beïnvloedt dus de opbrengst?***

Ja, hoe warmer, hoe sneller de ionen diffunderen door het membraan, hoe hoger de opbrengst.

***Worden er geen chemische stoffen gebruikt in de voorbehandeling van het water?***

Nee, er worden helemaal geen (chemische) stoffen gebruikt of toegevoegd.

***Hoe zit het met aangroei of vervuiling van het membraan, hoe houd je deze schoon?***

Het schoonhouden van de membranen is iets waar veel onderzoek aan is gedaan.

Het begint met een goede voorbehandeling: alles dat groter is dan 30 micrometer moeten we eerst eruit filteren.

Daarna: De membranen zijn uitgerust met profielen *erop* in plaats van de traditionele spacers *ertussen*. Daardoor is het verstoppingsrisico vermeden.

Door verder (regelmatig) de zoet- en de zoutstroom te wisselen (flow switch) maak je het de biomassa heel erg moeilijk om te groeien.

En dan ook nog de polariteit regelmatig wisselen (polarity switch / ompolen). Op die wijze blijft de aangroei heel beperkt; zelfs zo beperkt dat het geen invloed heeft op de energieopbrengst. Dit is o.a. gepubliceerd in het proefschrift van David Vermaas en dat van Barbara Vittal.

***Moet het water gefilterd worden voordat het door het membraan gaat, anders vervuult het membraan toch heel snel? Of zit er voldoende ruimte tussen de plaatjes, zodat dit niet kan plaatsvinden? Gaat dat niet ten kosten van het rendement en is het dan nog wel overal toepasbaar?***

Ja, het water moet zeker worden gefilterd. We doen dat met een tweetraps snelle zandfiltratie.

Trouwens: het water stroomt *tussen* de membranen door (langs het membraan oppervlak); het water gaat niet *door* de membranen; het zout gaat wel door de membranen heen.

**Beste Pieter, wat kost 1MWh voor 10 jaar?**

Bij de eerste grote installatie zal een kWh 11 a 12 eurocent kosten; bij volgende installaties kan het dalen, misschien wel tot 5 eurocent per kWh (volgens TNO).

**Blue Energy vol continue: dit is dan toch afhankelijk van continue afvoer van zoet water naar zout water? Is die dan ook altijd beschikbaar? Wat is de beschikbaarheid in de zomer en bij vloed zout water (zie bijvoorbeeld spuien IJsselmeer is toch ook niet continue)?**

Inderdaad is het afhankelijk van het beschikbare debiet aan zoet water. Door de installatie te dimensioneren op dat lage debiet (in het droge seizoen) kun je ervoor zorgen dat het volcontinu is. Als je zou dimensioneren op de debieten in het natte seizoen, dan kun je wel een veel grotere installatie bouwen, maar die zal dan niet altijd op volle capaciteit kunnen draaien.

**Kunnen kosten en opbrengsten worden vergeleken met stroom uit windturbines of zonneparken?**

Als je ALLE kosten meetelt (dus ook de projectvoorbereidingskosten en de aansluitingen op het net)... dan is het zeker vergelijkbaar.

Maar dan moet je bij wind en zon nog steeds de conversie en opslag erbij optellen, als je met die systemen volcontinu aan het net wilt leveren (als we geen kolen, gas en olie meer willen gebruiken).

Voor vragen kun je mailen naar [p.hack@redstack.nl](mailto:p.hack@redstack.nl)

---

## **Aquathermie**

**Waar vinden wij de handleiding aquathermie?**

<https://www.stowa.nl/publicaties/handreiking-aquathermie>

<https://www.aquathermie.nl/PageByID.aspx?sectionID=187379&contentPageID=2487906>

**29 november NEN waar is die te volgen?**

<https://www.aquathermie.nl/kalender/2575479.aspx?t=Netwerk-Aquathermie-webinar-Resultaat-Analyse-Standaarden-voor-Aquathermie->

**Bij vergunningverlening wordt de schuld altijd op de trage overheid gegooid. Maar in de praktijk wordt een toch al niet snelle procedure vaak verder vertraagd omdat de aanvrager niet voldoende informatie aanlevert?**

Dat klopt, tegelijkertijd weet een bevoegd gezag niet altijd welke informatie precies nodig is en verantwoordelijkheid wordt heen en weer geschoven. We moeten gezamenlijk leergeld betalen om innovaties verder te brengen!

**Kunnen we aquathermie ook in de zomer toepassen om huizen en gebouwen te koelen? Of is dat onwenselijk omdat we daarmee het oppervlaktewater verwarmen?**

Aquathermie kan toegepast worden om te koelen in de zomer. Dat kan direct, zoals dit TED project bij [The Mall of The Netherlands](#). Als je direct koelt uit oppervlaktewater in de zomer, dan verwarm je inderdaad het oppervlaktewater. Om dat te vermijden wordt aquathermie in veel gevallen gecombineerd met een WKO. Door het uitwisselen van warmte en koude in de bodem kan in de zomer koeling plaatsvinden zonder warmtelozing. Met een WKO moet de energie in balans zijn. Omdat de warmtevraag in de winter vaak hoger is dan de koudevraag in de zomer, wordt aquathermie m.n. ingezet om de warme bron aan te vullen of 'regenereren'.

**Onder de grond is het al erg druk met kabels en leidingen. Hoe denken jullie deze compartimenten tussen alles in te krijgen?**

Verwacht wordt ongeveer 1/3e van de gebouwde omgeving in 2050 is aangesloten wordt op een

collectief warmtenet, met of zonder aquathermie. Het is een flinke puzzel om dat passend te maken. Er wordt steeds meer gesproken over ‘koppelkansen’, door beheer- en onderhoudsopgaven te verbinden aan het inpassen van deze aanvullende infrastructuur. Als de straat open gaat, probeer werkzaamheden dan in samenhang uit te voeren. Dit is planmatig en logistiek het meest ingewikkeld.

***Als er meerdere aquathermie bronnen in eenzelfde stroomgebied komen, is dan de energie op een gegeven moment niet op? Ik bedoel dat de pluim van de ene bron de andere bron negatief beïnvloed?***

Dat klopt. Er is een limiet aan de beschikbare hoeveelheid warmte die op veilige manier (zonder negatieve invloed op het systeem) gewonnen kan worden. In de praktijk kan dit betekenen dat niet iedereen in een omgeving gebruik kan maken van één aquathermiebron. Het is aan waterbeheerders en gemeente om een beleidsregels op te stellen hoe vergunningverlening in dergelijke gevallen verloopt. ‘First come, first serve’ of andere juridische vormen. Er zijn thermische modellen in de markt waarmee je dit effect kunt inzichtelijk kunt maken voor bronstrategieën en beleid. We noemen dit ook wel waterenergieplannen.

***Worden aquathermie projecten al gekoppeld aan warmte lozers?***

Nog niet, dit kan wel interessant zijn om het onwenselijke warmte effect van warmte lozers te ‘compenseren’. Hiervoor moeten de bronnen helder in kaart worden gebracht.

***Wat is er nodig om aquathermie te versnellen?***

Veel knelpunten voor aquathermie hebben betrekking op het realiseren van warmtenetten. Dit is een complex proces met veel belanghebbenden, wat vraagt om nieuwe vormen van governance en financiering. Om de toepassing van aquathermie, als bron voor zo’n warmtenet, te versnellen is het belangrijk om effecten op waterkwaliteit en ecologie te monitoren voor vergunningverlening, aquathermie integraal afwegen naast andere bronnen in warmtebeleid van gemeenten en in planvorming goed na te denken over inpassing in de omgeving.

***Voor vragen kun je mailen naar: [jbruin@aquathermie.nl](mailto:jbruin@aquathermie.nl)***